

Грамотное использование рекреационного потенциала позволит со временем окупить все затраты и получить качественно новую среду обитания, обеспечивающую полноценную жизнь как местных жителей, так и отдыхающих.

Получено 20.04.2001

УДК 620.197

А.Л.ШАГИН, д-р техн. наук

*Харьковский государственный технический университет
строительства и архитектуры*

О.В.ПУСТОВОЙТОВ

Харьковская государственная академия городского хозяйства

СТЕКЛОПЛАСТБЕТОННЫЕ НАПОРНЫЕ ТРУБЫ БОЛЬШИХ ДИАМЕТРОВ

Рассматривается эффективная конструкция стеклопластбетонной напорной трубы большого диаметра, отличающаяся пониженной металлоемкостью и высокой коррозионной стойкостью.

Разработана эффективная конструкция бетонной напорной трубы большого диаметра. Бетонный или малоармированный железобетонный сердечник изготавливается любым современным способом (центрифугированием, вибрированием, вибропродавливанием и др.) и обматывается вместо стальной проволоочной арматуры высокопрочной предварительно напряженной стеклопластиковой лентой, покрытой полимерным связующим, которое, полимеризуясь, образует на трубе коррозионностойкое защитно-упрочняющее стеклопластиковое покрытие.

В исследованиях применяли однонаправленную стеклопластиковую ленту типа ЛСБ-Ф, изготавливаемую на Мерефянском стекольном заводе из стеклянного волокна алюмоборосиликатного состава. Диаметр стекловолокна 7-9 мкм.

Характеристика ориентированной стеклопластиковой ленты
на основе алюмоборосиликатного стекловолокна и эпоксидного связующего

Предел прочности на растяжение	– 800-900 МПа
Модуль упругости на растяжение	– 40000 МПа
Относительное удлинение после разрыва	– 2,5%
Коэффициент длительной прочности	– 0,7
Содержание связующего в стеклопластике	– 20%

Связующие материалы определяют многие свойства стеклопластикового покрытия – стойкость против воздействия воды, химических веществ, температуры, диэлектрические и некоторые прочностные характеристики. Из большого числа связующих, обладающих необхо-

димыми свойствами, можно назвать эпоксидные, полиэфирные, фурановые и др.

Выбор связующего зависит от конкретных технико-экономических факторов: назначения и условий эксплуатации трубопровода, вида стекловолокна и др. Основные требования, которым должно удовлетворять связующее: высокая смачиваемость и адгезия к стеклянному волокну; высокая когезионная прочность; незначительная усадка после отверждения; длительная жизнеспособность; быстрое отверждение после пропитки стекловолокнистого наполнителя; высокая водо- и атмосферостойкость, коррозионная стойкость и др.

Для обеспечения определенного режима отверждения связующего, а также заданных физико-механических свойств стеклопластикового покрытия в связующее вводили растворители, пластификаторы и отвердители. В исследованиях использовали преимущественно эпоксидные смолы ЭД-16 и ЭД-20, а также их модификации. Последующие опыты позволили перейти на более дешевые и доступные связующие, являющиеся отходами производства синтетического каучука и др.

Замена стальной арматуры стеклопластиковой лентой дает следующие преимущества: экономия стали, устранение необходимости выполнения работ по нанесению на трубы цементно-песчаного защитного слоя, повышение стойкости трубопроводов даже в условиях сильного коррозионного воздействия со стороны грунтовых вод и блуждающих токов, резко снижающего водопроницаемость бетонных стенок труб. Существенным преимуществом предварительно напряженных стеклопластбетонных труб большого диаметра по сравнению с железобетонными является также уменьшение собственной массы труб, достигающее примерно 20%. Происходит это благодаря отсутствию цементно-песчаного защитного слоя и стальной спиральной арматуры, а также за счет того, что плотность стеклопластика в 3,5 раза меньше, чем стали. Это позволяет использовать более легкие транспортные средства для перевозки и монтажа стеклопластбетонных труб.

Практические испытания стеклопластбетонных труб больших диаметров показали, что бетон в разработанных трубах может воспринимать повышенное гидравлическое давление до 1,8-2,0 МПа, оставаясь водонепроницаемым. Появление первой трещины в бетоне не является моментом окончательного выхода трубы из строя. Образцы, обмотанные стеклопластиковой лентой даже без натяжения, сохраняют способность поддерживать на постоянном уровне величину внутреннего давления, при котором появилась трещина, причем без снижения водонепроницаемости. Трубы, обмотанные лентой из стеклопластика с предварительным напряжением, способны воспринимать более

высокие давления. Таким образом, трещиностойкость бетона, армированного стеклопластиковой лентой, находится в прямой зависимости от величины ее предварительного напряжения и количества намотанных слоев стеклопластиковой ленты, т.е. подчиняется общей закономерности, присущей предварительно напряженному бетону. Стеклопластиковая оболочка на бетонных трубах является дополнительной гарантией водонепроницаемости конструкции в целом.

На рис.1 приведены схемы намоточных агрегатов для армирования труб большого диаметра предварительно напряженной стеклопластиковой лентой.

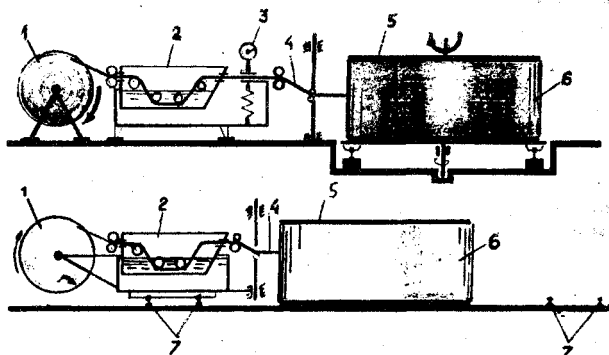


Рис.1 – Схемы намоточных агрегатов:

1 – отпускная бобина; 2 – ванна с полимерным связующим; 3 – прибор, контролирующий натяжение ленты; 4 – стеклопластиковая лента; 5 – бетонная труба большого диаметра; 6 – стеклопластиковая оболочка; 7 – рельсовый путь

Определяющим условием применения сборных железобетонных трубопроводов больших диаметров является надежность конструкции стыковых соединений звеньев труб. Отсутствие аналогов в практике строительства трубопроводов привело к тому, что оказалось необходимым проведение комплекса исследований по разработке стыковых соединений стеклопластобетонных труб. В результате рекомендованы конструкции стыков двух типов: 1) жесткий стык (рис.2) который обеспечивается обетонированными металлическими кольцами из листовой стали Ст.3, соединенными сваркой с проволочным монтажным каркасом. Ширина колец – 200 мм, толщина – 10 мм. Кольца выступают из тела трубы на 50 мм и предназначены для сварки между собой отдельных звеньев труб. После сварки отдельных участков трубопровода стыковые участки заделываются торкретбетоном или полимербетоном; 2) гибкий стык, который устраивается в температурно-

усадочных швах, располагаемых через 10-12 м. В конструкции этого стыка предусмотрена установка трехкулачковой резиновой шпонки (рис.3).

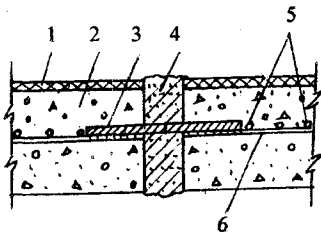


Рис.2 – Жесткий стык трубы:

1 – стеклопластик; 2 – бетон; 3 – стальное кольцо; 4 – торкретбетон; 5 – кольцевая монтажная арматура (сталь); 6 – продольная монтажная арматура (сталь)

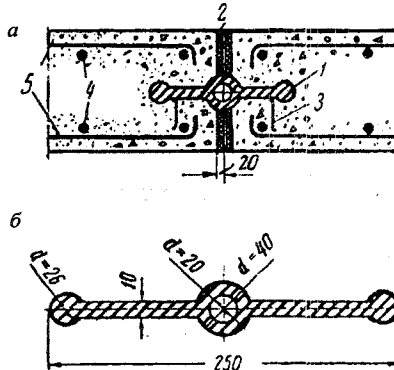


Рис.3 – Гибкий стык трубы:

а – деталь стыка; б – трехкулачковая резиновая шпонка (размеры даны в мм); 1 – резиновая трехкулачковая шпонка; 2 – битумные маты; 3 – распорки диаметром 8 мм для установки шпонки; 4 – рабочая кольцевая арматура; 5 – продольная арматура

Получено 06.04.2001

УДК 625.855.3.06

Р.Б.ЩРЕСТХА, В.К.ЖДАНЮК, д-р техн. наук

Харьковский государственный автомобильно-дорожный технический университет

АКТИВАЦИЯ ПОВЕРХНОСТИ МИНЕРАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ КАК УСЛОВИЕ ПОВЫШЕНИЯ ВОДОУСТОЙЧИВОСТИ БИТУМНЫХ ПЛЕНОК

Рассматривается влияние активации поверхности минеральных подложек водными растворами хлорного железа на показатель водостойчивости битумных пленок. Установлена зависимость водостойчивости пленок битумов разной вязкости на активированной и неактивированной поверхности стекла.

Воздействие атмосферных факторов и транспортных нагрузок изменяет физико-механические свойства асфальтобетонных покрытий в эксплуатационных условиях. Наиболее разрушительным является совместное влияние этих факторов. Устойчивость асфальтобетона к агрессивному воздействию указанных факторов определяется прочностью сформированных адгезионных связей на границе раздела битум –